# Die botanischen Ergebnisse meiner Reise in die Cordilleren von Nahuelbuta und von Chillan.

Von

**Karl Reiche.**

Auf der ersten der botanischen Reisen, welche mir durch die Munificenz der Königlich preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin ermöglicht wurden, und welche zum Zwecke haben, die Formationen der chilenischen Anden zu studieren und die Lebensverhältnisse der dortigen Hochgebirgspflanzen festzustellen, sollte es sich darum handeln, die Hochcordillere und Küstencordillere möglichst unter der gleichen geographischen Breite und zur selben Jahreszeit zu untersuchen. Um dem Vergleich überhaupt eine nutzbringende Form geben zu können, musste ein Teil der Küstencordillere gewählt werden, der durch seine Höhe an die der Hochcordillere bereits herankam; eine solche Örtlichkeit bot sich in der Küstencordillere von Nahuelbuta, ca. unter dem 38.° gelegen, die mit der 1° nördlicher liegenden und bequem zu erreichenden Cordillere von Chillan in Parallele gestellt wurde.

Nachdem Ende December die nötigen Vorbereitungen getroffen, zumal durch Empfehlungsbriefe an geeignete Persönlichkeiten dafür gesorgt war, über äußere Schwierigkeiten hinwegzukommen, begab ich mich am 2. Januar 1895 von meinem Wohnort Constitucion den Rio Maule aufwärts nach Talca. Von dort benutzte ich die chilenische Centralbahn bis San Rosendo, und in südöstlicher Richtung weiter nach Los Sauces, von wo aus ich die Excursion in die Berge zu beginnen gedachte.

Los Sauces liegt in einem offenen, welligen Gelände des ehemaligen Araucanergebietes; der Wald tritt erst in weiterer Entfernung an den armseligen Ort heran, und unter dem Einfluss der sommerlichen Dürre war das Land bereits mit der für diese Jahreszeit charakteristischen gelbbraunen Decke des abgestorbenen Grases und des zwischen ihm durchblickenden Erdreiches überkleidet. Nur in einer ausgedehnten Lagune neben dem Ort

zeigten *Malacochaete riparia* mit ihren $1^1/_2$ m hohen Halmen und *Mimulus luteus* mit tausenden gelber Blüten keine Beschränkung des Wachstums. Das verdorrte Gras auf den Fluren gehörte größtenteils dem *Hordeum marinum* an; dazwischen waren noch in ziemlicher Anzahl Stöcke einer *Stachys*, wohl *St. albicaulis*, in Blüte. *Triptilium pectinatum* und *Cyperus reflexus* erschienen in feuchteren Einsenkungen des Bodens. Die Vegetation verdankt diese Ärmlichkeit nicht nur den jeweiligen Temperaturverhältnissen; dass trotz der Trockenheit doch noch zahlreichere Gewächse existieren können, falls sie nur vor den weidenden Tieren geschützt sind, zeigte sich an dem eingefriedigten Terrain des Bahnkörpers, wo neben üppigen Exemplaren des genannten *Triptilium* noch *Centaurea dianthoides* und *Chaetanthera Berteriana* sich fanden; letztere bei oberflächlicher Betrachtung allerdings mit der genannten Gattung wohl wenig gemeinsame Züge aufweisend.

Der Wald bot von dem auch sonst in den mittleren Provinzen des Landes beobachteten keinen Unterschied; es war ein Buschwald mit besonders zahlreicher *Boldoa fragrans, Lithraea, Coriaria ruscifolia, Aristotelia Maqui*, einigen noch nicht blühenden Myrten und der *Fagus obliqua*, der als »Roble« bezeichneten Buche, die auf den umgebenden Bergen den Hauptträger der Waldvegetation bildet. In der Richtung nach dem südwestlich gelegenen Puren, nach welchem ich mich weiter zu Pferd begab, herrscht offene, sanftwellige Grasflur vor, eine Pampa im südamerikanischen Sinne dieses Wortes. *Hordeum marinum* und *Avena hirsuta* überziehen große Flächen; gelegentlich werden sie durch *Aristida pallens* ersetzt, eine Graminee, welche den gegenwärtig im übrigen kahlen Boden in einzeln stehenden, dichten, glänzend gelbgrünen Bulten überkleidet. Dadurch wird, zumal bei der Dünne der ca. 30—40 cm hohen Halme und Blätter, ein sehr eigentümlicher Anblick hervorgerufen. Das Gras, welches sich ungefähr von Talca ab nicht selten im Längsthal zwischen beiden Cordilleren befindet, und bei Coronel auch in den Dünen am Strande auftritt, verbreitet sich durch seine hygroskopischen, bei Trockenheit auseinander spreizenden drei Grannen, welche die die Frucht umschließende Spelze krönen. Diese Grannen bleiben in der Wolle der weidenden Schafe hängen, dringen aber auch gelegentlich durch die Haut in den Körper des Tieres ein, wo sie bösartige Zustände hervorrufen. Der Ort Puren ist am Fuße des Ostabhanges der Cordillere von Nahuelbuta gelegen, in wasserreicher, waldiger, aber im Sommer, zumal an wildstillen Tagen, von unzähligen Bremsen heimgesuchter Gegend. Letztere (Pangonia depressa Macq.) sind weniger durch ihre Stiche, als durch ihre Zudringlichkeit und große Anzahl lästig, mit der sie den Fußgänger oder Reiter umschwärmen; sie machen jede ein Stehenbleiben fordernde Beobachtung unmöglich. Von Puren aus hatte ich die hier nur 500 m hohe Cordillere zu überschreiten und zugleich bei dieser Gelegenheit die Zusammensetzung des Waldes festzustellen. Die herrschenden Waldbäume sind *Fagus Dombeyi* und *F. obliqua*, ihnen gestell

sich am Ostabhange der Cordillere gelegentlich *F. procera* hinzu. Daneben finden sich *Eucryphia cordifolia*, *Caldcluvia paniculata*, *Persea Lingue*, *Guevina Avellana*, *Raphithamnus cyanocarpus*, *Aralia laetevirens*, *Aristotelia Maqui, Drimys chilensis*, *Boldoa fragrans*, *Edwardsia chilensis* und der sehr auffällige, 3—4 m hohe, fast baumartige *Senecio cymosus*, gegenwärtig noch mit zahlreichen, goldgelben Blütenrispen. Als Schlingpflanzen treten auf *Boquila trifoliata* und *Lapageria rosea*; auf der Rinde der Bäume haben sich gelegentlich angesiedelt *Mitraria coccinea* und *Sarmienta repens*, als Parasit auch *Myzodendrum punctulatum*. Das Unterholz besteht aus Gesträuch der eben als Bäume aufgezählten Arten, aus *Leptocarpha rivularis*, sowie aus der Myrtacee *Ugni Molinae*, seltener mit Beimischung von *Sphacele campanulata*. An Stauden ist in gegenwärtiger Jahreszeit kein Reichtum; häufig und charakteristisch sind die gewaltigen Stöcke der *Greigia sphacelata*, einer Bromeliacee mit langen Stachelblättern; ferner eine Art von *Tupa* und *Viola capillaris*; außerdem *Oxalis valdiviensis, O. parvifolia*, *Gardoquia multiflora*, *Calceolaria punctata* und die nur aus diesem Gebiet bekannte, durch weißfilzige Blätter ausgezeichnete *Calceolaria crassifolia*. Von Farnen ist in feuchten Schluchten, zumal am Ufer des Puren-Baches, häufig *Alsophila pruinata*; an den Stämmen der Bäume sowie am Boden zeigen sich auch Arten von *Hymenophyllum*, wenngleich jetzt ziemlich vertrocknet, und das Moos *Polytrichum dendroides*. Von den sehr zahlreich vorhandenen Bambusgräsern (*Chusquea*) wurde kein zur Bestimmung taugliches, blühendes Exemplar gefunden. — Die im vorstehenden geschilderte Waldvegetation hat im Artenkatalog, zumal durch *Eucryphia*, *Caldcluvia*, *Alsophila*, Ähnlichkeit mit der der Wälder Valdiviens und des südlich davon gelegenen Gebietes, unterscheidet sich aber durch die noch geringe Entwickelung epiphytischer Farne und Moose, durch das Fehlen von *Embothrium coccineum* und *Rubus geoides* (wenigstens noch in der angegebenen Höhe bis 500 m) und das häufige Vorkommen des *Boldoa*-Strauches, der schwerlich Valdivien erreichen dürfte. Der Abstieg auf der Westseite des Bergrückens bietet keine Änderung der Vegetation; man gelangt in ein weites Thal, welches mit seinen Seitenthälchen von dem Colonistenorte Contulmo eingenommen ist. Hier ist der ursprüngliche Wald durch die Thätigkeit der Colonisten bereits an den unteren Teilen der Abhänge niedergeschlagen und das Land bis an den nahe gelegenen Lanalhue-See cultiviert worden. Ich hatte daher keine Veranlassung, diesen Teil des Gebirges weiter zu durchstreifen; nur die Lagune selbst musste besucht werden. Am interessantesten sind einige Glimmerschieferfelsen am Südufer, an deren Fuße eine *Mertensia* sich fand, leider nur in sterilen Wedeln; im Gesträuche hingen lange, silbergraue Bärte der Bromeliacee *Tillandsia usneoides*; wenn auch Blüten nicht gefunden wurden, so ist doch die Pflanze wohl schwer zu verkennen. Dieser Standort unter dem 38° l. m. ist wohl einer der am weitesten nach Süden vorgeschobenen. Überhaupt

liegt die Südgrenze des Areales der Bromeliaceen viel weiter nach Süden, als man gewöhnlich annimmt. Ich habe eine *Rhodostachys* noch am Rio Palena ziemlich unter 44° l. m. gesehen, und zwar in so üppiger Entwickelung, dass sie zweifellos noch bedeutend weiter in die antarktischen Regionen vorrückt. Letztgenannte Art wird vermutlich durch die Vögel verbreitet, welche die außerordentlich wohlschmeckenden Beeren aufsuchen; die *Tillandsia* dürfte ebenfalls durch Vögel verschleppt werden, an deren Beinen kleine Ästchen der zählebigen Stengel hängen bleiben. Von allen Bromeliaceen scheint *Rhodostachys* am weitesten nach Süden zu gehen; dann *Greigia sphacelata*, deren Beerenfrüchte ebenfalls sehr wohlschmeckend sind; darauf dürften *Bromelia bicolor*, *Tillandsia usneoides* folgen, bis nach dem mittleren Chile zu die *Puya* u. a. hinzutreten. — Die landschaftlich schöne Fahrt über den Lanalhue-See zeigte botanisch wenig Interessantes; gelegentlich an den Ufern Bestände von *Malacochaete riparia* und dazwischen *Sagittaria chilensis* und eine *Utricularia* ohne Blüten. Am Nordufer des Sees wuchs nicht selten auf den Buchen *Loranthus heterophyllus*.

Da die von mir bisher durchwanderte Cordillere sich nur zu geringen Höhen erhob und einen Wechsel der Vegetation infolge dessen nicht erkennen ließ, so suchte ich nunmehr die höheren und höchsten Teile des Gebirges auf. Zu diesem Zwecke begab ich mich vom Nordufer des Lanalhue-Sees nach dem Landstädtchen Cañete, von wo aus ich auf Gelegenheit zur Beförderung nach dem Innern des Gebirges rechnen konnte. Diese am Westabhang des Gebirges sich hinziehende Wanderung gestattete einen bis fast an das Meer sich erstreckenden Überblick über diesen Teil der Araucania. Es ist ein flachwelliges Gelände mit reichlichem und so dicht zusammenschließendem Graswuchs, dass er sich fast einer Wiese nähert. Zwischen den in jetziger Jahreszeit abgestorbenen Gräsern erhoben sich die massiven Bulte der *Hierochloa utriculata*; dazwischen reichlich ein *Achyrophorus*, *Chevreulia stolonifera*, *Roterbe bulbosa*, *Soliva sessilis*, *Acaena* sp. und *Libertia ixioides*. Im Frühlinge sind diese Fluren sicherlich von zahlreichen Liliaceen bestanden. Häufig sind diese Gebiete zu Getreidefeldern umgewandelt worden; dazwischen erheben sich Gruppen von Bäumen, meist *Fagus obliqua* und *F. Dombeyi*, sodass die Gegend einen parkartigen Eindruck macht. Nach dem Meere zu fällt sie in einer ziemlich steilen Terrasse ab.

Von Cañete aus, welches in leicht welliger, reizloser Gegend gelegen ist, ging ich in östlicher Richtung auf die Cordillere zu. Ein am Fuße derselben gelegener kleiner Ort, Cayucupil oder kürzer Caicupil genannt, diente mir als Standquartier für die weiteren Ausflüge. In jener Gegend leben noch viele Indianer, wenn auch nur in unterworfenem Zustande. Sie sprechen unter sich noch ihre eigene Sprache und halten an ihrer malerischen nationalen Kleidung fest, obwohl sich die jüngste Gene-

ration z. T. schon europäisch kleidet. In verhältnismäßig kurzer Zeit werden aber die Reste der Urbevölkerung verschwunden sein, da der maßlose Branntweingenuss, und zwar bereits der Kinder, unmöglich lange ohne die entsprechenden Folgen sein kann. Caicupil verdankt seine Existenz dem Holzreichtum seiner Umgebung, welcher einige Sägemühlen in Thätigkeit setzt; ich komme auf die Zusammensetzung des Waldes sogleich zurück. Das Thal, an dessen Ende der genannte Ort liegt und welches von einem Bache durchflossen wird, zeigte als bemerkenswerte Gewächse *Geum chilense*, welches nördlich bis zum Rio Maule geht, und *Mimulus Bridgesii*, der in Gesellschaft der allgemein verbreiteten *Azolla caroliniana* alle Gräben ausfüllte. Das Gebirge steigt unmittelbar hinter dem Orte steil empor; die Höhen sind von dichten, z. T. wohl noch jungfräulichen Wäldern bedeckt. Ihr Aussehen entspricht in den niedrigeren Lagen zunächst denen, welche zwischen Contulmo und Puren beobachtet wurden. Neben den beiden hauptsächlichsten Buchen, *Fagus obliqua* und *F. Dombeyi*, findet sich in dickstämmigen Exemplaren auch der Raulé, *F. procera*, dessen Blatt dem der deutschen Hainbuche nicht unähnlich ist. Auch kam die Conifere *Podocarpus chilina* mehrfach zu Gesicht, sowie der oben erwähnte *Senecio cymosus* und *Lomatia ferruginea*. Reichlich vorhandenes Bambusgestrüpp (*Chusquea*) macht den Wald vollkommen unwegsam.

Bei 500—600 m Höhe unterbrechen kleine, haideartige Lichtungen den Wald; auf ihnen bildet *Festuca scabriuscula* dichte, von hohen Halmen überragte Bulte mit sehr harten Blättern. Zwischen ihnen wachsen einige großblütige, gelbe oder grünweiße Orchideen (*Chloraea*), eine kleine *Pernettya* (wohl *P. pumila*), die ersten Büsche von der schönblühenden Proteacee *Embothrium coccineum*, während an feuchten Stellen *Susarium Segethi*, eine Iridacee mit außerordentlich vergänglicher Blüte, *Senecio calocephalus*, *Homoianthus viscosus*, *Polygala pratensis*, *Valeriana Bridgesii* hinzutreten; die bereits oben genannten *Geum chilense* und *Libertia ixioides* sind ebenfalls nicht selten.

Bei ca. 700 m zeigt sich im dichten, geschlossenen Laubwalde eine vereinzelte, den Holzfällern wohl bekannte und »Pino guacho« (verwaister Pino) genannte Araucarie. Ungefähr in gleicher Höhe erscheinen *Adenocaulon chilense* und *Lagenophora hirsuta* an den Waldrändern, zwei Compositen, von denen die erstere durch ihr kurzes Involucrum und die wenigen, mit Drüsen besetzten und aus jenem hervorschauenden Früchte einen ungewöhnlichen Eindruck macht. *Daphne andina* und *Viola maculata* sind in diesen Höhen bereits abgeblüht; weiter oben sind sie noch viel zu finden. Unter den Gesträuchen des Waldes tritt einzeln *Azara lanceolata* auf, aber ohne Blüten. Dagegen verschwinden nach und nach einige den unteren Lagen angehörige Formen, z. B. *Aralia laetevirens*, *Senecio*

*cymosus, Lomatia ferruginea*, wenngleich sich dieser Wechsel so allmählich vollzieht, dass er kaum zu Bewusstsein kommt.

Bei ca. 1000 m tritt *Araucaria imbricata* vereinzelt, aber doch wohl bemerkbar im Walde auf; ihre Stämme erreichen noch nicht die Höhe und vollkommene Ausbildung, die wir weiter oben an ihnen bewundern, aber sie sind vielleicht gerade durch den direct ermöglichten Vergleich mit den Buchen nur um so eigenartigere Formen.

Bei 1100 m erfüllt dichtes, hochstengeliges *Chusquea*-Gebüsch den Mischwald, in welchem nunmehr *Fagus Dombeyi* numerisch alle anderen übertrifft. Weiter aufwärts lichtet sich der Wald; auf den Blößen zeigt sich *Anemone antucensis*, *Codonorchis Poeppigii*, *Dioscorea thermarum* (oder eine sehr nahe verwandte Form), *Vicia acerosa*, *Berberis Darwini* und *B. linearifolia*, und große Granittrümmer sind z. T. mit *Baccharis magellanica*, einem niederliegenden, mit Blütenköpfen übersäten Sträuchlein, bedeckt. Auf den Buchen schmarotzt in Unmenge *Myzodendrum punctulatum*, von meinem Führer nicht übel als »Injerto«-Pfropfreis bezeichnet; außerdem *Loranthus mutabilis* und, wenn auch weit seltener, *Eremolepis punctulata*.

Von nun an tritt allmählich eine andere Buche in Gesellschaft der Araucarie auf; es ist *Fagus antarctica*, zunächst noch in Form mäßiger Bäume, schließlich nur noch als Gebüsch. Der eigentümliche Charakter des Araucarienwaldes kommt nunmehr zum vollen Ausdruck. Es ist im Vergleich mit dem Laubwalde und dem in Europa bekannten Coniferenwald durchaus lichter Bestand, sodass die Gestalt des einzelnen Baumes, als eines exquisiten Schopfbaumes, zur vollen Geltung kommt. Denn der Stamm verzweigt sich normaler Weise nicht — gelegentlich habe ich Übergipfelung durch einen Ast nach Verlust der Krone beobachtet, und häufiger einige unregelmäßige Verzweigungen unterhalb der Krone. Als Unterholz treten auf Gebüsche von *Fagus antarctica* und an einigen höher gelegenen Orten von *F. Pumilio*; einmal habe ich auch *Drimys chilensis* als Unterholz gesehen, und zwar in Form von 40—50 cm hohen und trotz dieser Zwerggestalt reichblühenden Stämmchen. Wegen seines lichten Standes nimmt der Araucarienwald nicht die Fernsicht, so dass man am fernen Horizont noch runde Kuppen, den Kronen der Bäume entsprechend, wahrnimmt. Die Stämme werden 40—50 m hoch; einer derselben — durchaus nicht der ausgesucht stärkste — hatte 4 m Umfang bei 1,5 m über dem Boden. Im Januar war die Blütezeit bereits vorüber, die männlichen Kätzchen schon abgefallen; die weiblichen Blüten geben erst im Mai des übernächst folgenden Jahres reife Samen. Dieselben werden, wie bekannt, gegessen, wenn sie in der Cordillere von Nahuelbuta auch nicht gerade als Nahrungsmittel ersten Ranges zu dienen scheinen. Der Baum sät sich selber in bedeutender Menge aus, wie man an dem jungen Nachwuchs aller Altersstufen erkennen kann. Jüngere Exemplare gleichen den

alten, nur fehlt der hohe, mastbaumartige Stamm, der die Krone in die Höhe hebt. Die Blätter sind außerordentlich starr, dunkelgrün und mit so kräftiger Stachelspitze bewehrt, dass ein Durchstreifen des Araucarienwaldes, trotz seines lockeren Bestandes, bei dem unvermeidlichen Berühren der jungen Bäume zahlreiche kleine Stichwunden im Gefolge hat. Um so mehr bleibt die Geschicklichkeit zu bewundern, mit welcher die Leute zwischen den Ästen herumklettern, um sich die Samen herabzuholen. An höheren Bäumen wird auch der Lazo dazu verwendet. In seinem anatomischen Bau zeigt das Araucarienblatt [kräftige, aber nicht verholzte Epidermen; dagegen sind eigentümlicher Weise die Schließzellen der Spaltöffnungen verholzt; unter der Epidermis befinden sich verholzte Festigungsstreifen. Das Assimilationsparenchym ist nur undeutlich in Schwamm- und Palissadengewebe geschieden. Der ganze Bau in seiner Festigkeit, welche etwaigen Dehnungen infolge von Transpirationsverlusten wirksam vorbeugen würde, sowie die eingesenkten Spaltöffnungen lassen naheliegende Beziehungen zum trockenen Standort in einer bewegten Atmosphäre erkennen. Dazu kommt, dass die Araucarie ein nur flaches Wurzelsystem hat, ihren Wasserbedarf also auch nicht aus tiefgründigen Erdschichten decken kann. — Die mächtige graue Borke des Baumes ist oberflächlich in rhombische oder trapezoidische Schilder zerlegt, etwa wie ein *Testudinaria*-Stamm. In den Ritzen und Spalten dieser Rinde siedeln sich zahlreiche Flechten an, zumal eine *Usnea*-Art. Die Holzfäller und Hirten, welche verstreut in diesen Wäldern wohnen, zünden bei trockenem Wetter gelegentlich den Flechtenbehang des einen oder anderen Baumes an; mit unglaublicher Schnelligkeit leckt alsdann die Flamme an dem hohen Stamme empor und springt auch auf die nächsten Äste über. Zum Glück ist der Bestand ein so lockerer, dass dieser für den Fremden außerordentlich fesselnde Scherz schwerlich zu Waldbränden führen kann.

Ungefähr in der Höhe von 1300 m, also inmitten der voll entwickelten Araucarienvegetation, schlug ich mein Zelt auf, um für einige Tage Standquartier zu nehmen. In dieser Gegend waren, wie bereits erwähnt, *Fagus antarctica* und *Embothrium coccineum* die hervorstechendsten, strauchigen Begleiter der Araucarien. Zwischen Steinblöcken erhoben sich *Daphne andina*, die kleine, buchsbaumähnliche *Myginda disticha*, *Senecio calocephalus*, *Armeria vulgaris*, *Quinchamalium majus*, *Pernettya pumila*, *Habranthus chilensis*, *Fragaria chilensis*, *Viola maculata*, *Susarium Segethi*, sowie die prächtige Orchidee *Chloraea crocea* und die bescheidenere *C. inconspicua*. Dazwischen bildeten *Festuca scabriuscula* und *Carex aphylla* hartblättrige Bulte. An feuchten Stellen war *Oreobolus clandestinus* häufig zu sehen in Form kleiner, harter Polster. Diese kleine Cyperacee steigt aus den antarktischen Gebieten, wo sie im Meeresniveau sich findet, weiter nördlich in den Gebirgen empor. Besonders interessant ist *Calycera balsamitifolia*, weil sie meines Wissens die einzige Calyceracee ist, welche der Küsten-

cordillere angehört. Am Ufer des Baches, in dessen Nähe ich mein Zelt aufgestellt hatte, war *Ourisia racemosa* in voller Blüte.

Es handelte sich nunmehr für mich darum, bis zur Höhe des Gebirges aufzusteigen. Die Gesteinstrümmer nehmen an Größe und Häufigkeit zu und erschweren dadurch das Steigen; gelegentlich kommt *Empetrum rubrum* rasenweise zwischen ihnen hervor. *Fagus antarctica* wird durch *F. pumilio* ersetzt, welche hier ihrem Namen Ehre macht, indem sie in niedrigen Büschen auftritt. Sie geben an Zähigkeit der Äste dem Knieholze der deutschen höheren Gebirge nichts nach und werden wohl ebenso wie dieses im Winter durch den Druck einer gewaltigen Schneelast niedergehalten. Häufig ist das Gewirr der Buchenbüsche so dicht, dass man mit dem Waldmesser sich Bahn brechen muss; den stacheligen jungen Araucarien geht man am zweckmäßigsten aus dem Wege. Von höheren Holzpflanzen tritt nur *Berberis linearifolia* gelegentlich auf; außerdem bildet *Desfontainea chilensis*, leider ohne Blüten, hier und da durch ihr an *Ilex Aquifolium* erinnerndes Laub einen wesentlichen Zug der Vegetation. Aber besonders auffällig sind die zahlreichen, oft zu dichten Rasen zusammengedrängten Stöcke einer Bromeliacee, wahrscheinlich *Rhodostachys andina*, aber bei dem Mangel an Blüten nicht mehr sicher zu erkennen; nur die Gattung ist an dem centralen, den Stengel abschließenden Blütenkopf bestimmt festzustellen. Dieser, durch die größten, zahlreichsten und auffälligsten Formen bestimmte Vegetationscharakter der Araucarienwälder ändert sich nicht mehr bis zu ca. 1500 m Höhe, der maximalen Erhebung der gesamten Cordillere von Nahuelbuta. Als gelegentliche Vorkommnisse sind noch einige Stauden zu notieren, welche in jenen zwischen meinem Standquartier und dem Kamme des Gebirges gelegenen Teilen sich fanden; es sind *Chiliotrichum rosmarinifolium*, *Macrachaenium gracile*, *Perezia brachylepis* (Bestimmung nicht ganz sicher) und eine vermutlich noch unbeschriebene, sehr feinblättrige *Carex*.

Im wesentlichen derselbe Eindruck und dieselbe Zusammensetzung der Vegetation wiederholte sich bei weiteren Streifereien vom Standquartier aus, wiewohl damit durchaus nicht die Identität der Flora in sämtlichen ausgedehnten Araucarienwaldungen behauptet sein soll. Thatsächlich haben die Herren Philippi bei früheren Gelegenheiten die eine und andere von mir jetzt nicht gesehene Art aufgefunden, was mit deren oftmals sehr eng begrenzten Arealen zusammenhängt; unter ihnen befindet sich z. B. das von den typischen Formen sehr abweichende *Ribes integrifolium*. —

Als Gesamtergebnis der Excursionen in der Cordillere von Nahuelbuta ergiebt sich, dass der südliche, niedrigere Teil des Gebirges nur die Vegetationsform des gemischten Laubwaldes aufweist, mit der seiner geographischen Breite entsprechenden Beimengung südchilenischer, speciell in Valdivia, Leanquihue, Chiloe weit verbreiteter Arten, wie *Eucryphia*, *Caldcluvia*, *Alsophila*. Diese Vegetation findet sich auch unverändert in

den niederen Lagen des nördlichen Teils des Gebirges, wird aber oberhalb 1000 m von der Vegetationsform der immergrünen Araucarienwälder oder Pinares abgelöst. Ihre hervorstechendsten Charakterzüge bestehen in ihrem lockeren Stande und dem reichlichen Unterholz von Buchengebüsch. Die Staudenflora, durch *Anemone antucensis*, *Codonorchis Poeppigii* und andere Orchideen charakterisiert, ist reichlicher in den Lichtungen, als im geschlossenen Bestande versehen. Aus dem Gesagten geht hervor, dass nicht, wie man nach der Angabe von Sievers[1]) glauben könnte, die ganze Cordillere von Nahuelbuta (vom Rio Imperial bis zur Bai von Arauco) mit Araucarienwäldern bestanden sei. — Die eben behandelten Pinares sind nun bekanntlich nicht die einzigen in Chile. Wir verdanken dem geist- und gemütvollen Poeppig auf Seite 396—403 des ersten Bandes seines Reisewerkes ausführliche Angaben über die Araucarienbestände von Antuco, welche etwas nördlicher als die von Nahuelbuta und am Westabhange der Hochcordillere gelegen sind. Aus ihnen geht hervor, »dass die Araucarienwälder fast so steril sind, wie die der Fichten«, was ich nach meinen Befunden nicht behaupten möchte. Doch kann es immerhin sein, dass die von Poeppig untersuchten Bestände auf weit trocknerem Boden wuchsen, als die von mir durchstreiften. Im pflanzengeographischen Interesse bleibt es sehr zu bedauern, dass Poeppig sich über die Begleiter der Araucarien, zumal über das Unterholz, gar nicht ausspricht. Seine Angaben, dass das Vorkommen derselben als waldbildende Bäume zwischen dem 36° und 46° liege, haben neuerdings meines Wissens keine Discussion erfahren.

Von meinem Standquartiere brach ich nach Erledigung meiner Obliegenheiten wieder nach Caicupil auf. Mein Gepäck war auf einer mit 2 kräftigen Ochsen bespannten Karrete verstaut; ich folgte dem schwerfälligen Fuhrwerk zu Fuß, oder saß auf, wenn der Weg nicht allzu uneben war. Denn streckenweise sprang und polterte die Karrete den steilen Abhang hinab, über Baumwurzeln springend und an Bäume aneckend, so dass ich über das Schicksal meiner photographischen Platten mich den schwärzesten, wenn auch zum Glück unberechtigten Befürchtungen hingab. — Nach kurzer Rast in Caicupil, welche dem Ordnen der Sammlung und kleineren Ausflügen gewidmet war, reiste ich in nordwestlicher Richtung weiter, um zur nächsten Bahnstation, nach Curanilahue, zu gelangen. Der Weg, am Westabhange des Gebirges hinführend, eröffnete Landschafts- und Vegetationsbilder, wie die von der Gegend zwischen dem Lanalhue-See und Cañete entworfenen. Es ist dasselbe flachwellige Terrain mit seinem Wechsel von offenem Weideland und Resten des ehemaligen Waldes, und dem dadurch bedingten parkartigen Anblick. Das offene Land ist weniger Gras- und Krautflur, wenn auch in gegenwärtiger Jahreszeit manche

1) Amerika p. 103.

zarteren Gräser bereits abgestorben sein mögen; *Plantago lanceolata* ist streckenweise die häufigste Staude, vergesellschaftet mit *Hypericum chilense*, *Libertia ixioides*, *Roterbe bulbosa*, *Chevreulia stolonifera*. — In den Resten des Waldes kommen noch *Eucryphia cordifolia* und *Caldcluvia paniculata* vor, aber doch in so abnehmender Häufigkeit, dass die Annäherung an die nahe gelegene Nordgrenze sich bemerklich macht. Die einzeln stehenden Bäume von *Fagus obliqua* sind häufig von einem *Gonophlebium* besetzt, dessen dicht in Spreuschuppen gehüllte Rhizome auf der Rinde umherkriechen, und von der zierlichen *Sarmienta repens*. Im allgemeinen pflegen solche Epiphyten sich mehr im geschlossenen und daher feuchteren Bestande zu finden; aber gerade diese beiden halten auch noch an exponierteren Standorten aus; der Farn, wie angegeben, durch seine Spreuschuppenbekleidung, und die Gesneracee durch das umfängliche Wassergewebe auf der Unterseite der Blätter geschützt. *Greigia sphacelata* ist noch ebenso üppig als reichlich; sie erreicht erst vor dem Rio Maule ihre Nordgrenze.

Von Curanilahue aus, einem zur Ausbeutung der dortigen Kohlenminen gegründeten Ort, begab ich mich auf der sogenannten Araucobahn über Coronel und Lota nach Concepcion, und von da aus am folgenden Tage nach Chillan, um die Flora der Cordillere zu studieren.

* * *

Ich hatte beabsichtigt, mir die nötigen Reit- und Lasttiere sowie den Führer von der Stadt Chillan aus mitzunehmen, um von dem Badeetablissement, welches sich in der Cordillere selber befindet, gänzlich unabhängig zu sein. Doch die Auskunft, dass zuverlässige Führer überhaupt nur von den Bädern ab zu bekommen seien, nötigte mich, mein Standquartier dahin zu verlegen. Nach Erledigung einiger Vorbereitungen brach ich dahin auf. Der Weg wird in Kutsche zurückgelegt und ist ca. 75 km lang. Man fährt in südöstlicher Richtung und bei langsamer Steigung zunächst durch das bekannte chilenische Längsthal, gelangweilt von endlosen Pappelalleen, zwischen denen sich eine schwarzfrüchtige Brombeere (vermutlich *Rubus discolor*) und vereinzelte sehr üppige Trauerweiden zeigen. Diese Brombeere trägt in den mittleren Provinzen wenig Früchte, da die Antheren vertrocknen, ohne den Pollen entleert zu haben; dagegen habe ich sie im Süden, z. B. in der Provinz Llanquihue, reichliche und schmackhafte Früchte tragen sehen. Was ihr an geschlechtlicher Vermehrung abgeht, ersetzt sie reichlich durch die vegetative, da sie ganz unglaublich wuchert. Gelegentlich finden sich auch verwilderte Rosensträucher am Wege. Von größerem Interesse ist das Vorkommen von *Anomocarpus leucanthemus*; es ist wohl diejenige Calyceracee, die am tiefsten in die Ebene herabsteigt, in diesem Falle bis ca. 400 m. In dem Maße, als der cultivierte Boden an Ausdehnung zurücktritt, beginnt die einheimische

Vegetation zu überwiegen. Zunächst dehnen sich zu beiden Seiten des Weges große Bestände von *Fabiana imbricata* aus, einer tamariskenähnlichen Solanacee, deren kleine, dicke, steilgestellte Blätter dem Strauch ein ausgiebiges Wachstum selbst an sehr trockenen Orten ermöglichen. Das Gebüsch, vermutlich Reste von ehemaligem Waldbestande, besteht aus *Fagus obliqua*, *Persea Lingue*, *Lithrea molle*, *Aristotelia Maqui* etc., also zunächst noch aus allgemein verbreiteten Arten ohne größeres Interesse. Von 600 m ab mischt sich gelegentlich *Fagus procera*, der Raulé, den Gebüschen hinzu. Bemerkenswert ist das massenhafte Auftreten zweier aus Europa eingeschleppter Unkräuter, der *Linaria vulgaris* und des *Verbascum Thapsus*, welche sich wie mehrere andere, ich erinnere an *Digitalis purpurea* und *Ulex europaeus* im Süden, mit erstaunlicher Schnelligkeit verbreiten. Auch tritt im Gebüsch häufig *Chusquea andina* auf, wiewohl dieses Jahr ohne Blüten. Bei 900 m bemerkt man einzelne niedrige Exemplare von *Libocedrus chilensis*, welche in den nördlicheren Provinzen sich auf höhere Lagen der Cordillere hinaufzieht; sie gleicht in der Tracht einer *Thuja*, ist also auf den ersten Blick zu unterscheiden von der *Libocedrus tetragona*, welche in moosigen Waldsümpfen Südchiles nicht selten vorkommt. Im Gebüsch rankt umher *Mutisia decurrens* mit großen, orangefarbigen Blütenköpfen; ferner zeigt sich *Loasa acanthifolia* mit glockenförmigen, nickenden Blüten scharlachroter Farbe; leider sind beide Arten von dem rasch fahrenden Wagen aus unerreichbar. Auf Lichtungen im Gebüsch hat sich eine hartblättrige *Festuca* angesiedelt, welche der aus Nahuelbuta genannten *F. scabriuscula* nahe stehen dürfte. Auf den Bäumen von *Fagus obliqua*, welche allmählich an Häufigkeit die beiden anderen oben genannten übertroffen haben, macht sich *Loranthus mutabilis* bemerkbar. Oberhalb 1200 m, hinter der letzten vor den Bädern gelegenen Ansiedelung, verengert sich das Thal des Renegadobaches, an welchem wir bisher aufwärts gefahren sind; der Wald ist prächtiger, hochstämmiger Buchenbestand mit Unterholz aus sehr verschiedenen Arten, wie *Lomatia ferruginea*, *Drimys chilensis*, *Aristotelia* etc. und der interessanteren *Berberis rotundifolia*. Unter den Stauden zeigen sich bereits echte Bergpflanzen: *Adenocaulon chilense*, *Perezia prenanthoides*, *Susarium Segethi* und die hier überall häufige *Fragaria chilensis*. Von den Buchen kommen zwei weitere Arten hinzu, nämlich *Fagus Pumilio*, der Nirre, und *F. antarctica*, welche im Habitus, in der Art der Verzweigung mit der oft genannten *F. Dombeyi* übereinstimmen. Dieser hochstämmige Wald erstreckt sich gegenwärtig bis an die Bäder, ist aber leider stellenweise recht sehr gelichtet. So ergiebt sich, dass doch bis zur Höhe von ca. 1860 m der Wald üppig gedeiht, was wohl zum Theil auf die günstige, vor heftigen Winden geschützte Lage des Ortes zurückzuführen ist. Immerhin entbehrt dieser Wald eines Schmuckes, von welchem die ersten Andeutungen bereits in Nahuelbuta erwähnt wurden, nämlich der reichen Epiphytenflora des südchilenischen Waldes. Außer

dem häufigen *Myzodendrum punctulatum* und dem *Loranthus mutabilis* kommen nur wenige Flechten und Moose an den Bäumen vor.

Jenseits der Grenze des hochstämmigen Waldes, also über 1860 m, herrscht entweder Buchengebüsch vor (*Fagus Pumilio*), in welchem zumal *Valeriana laxiflora*, gelegentlich auch *Perezia prenanthoides* auftreten, oder es ist eine mehr oder weniger tief mit grauem, vulcanischem Sande und glänzenden Lavablöcken überschüttete, von höheren Gebüschen freie Gegend. Sie lässt sich botanisch durch das häufige Vorkommen von *Euphorbia portulacoides*, *Rumex acetosella* und *Calandrinia affinis* charakterisieren. In diese Grundbestandteile sind nun an verschiedenen Orten verschiedene Nebenbestandteile eingewebt, wie sich aus dem folgenden ergeben wird.

Die Vegetation wurde auf folgenden Excursionen eingehender studiert: 1. abwärts von den Bädern an einem Bache entlang, welcher bis fast zu seiner Quelle aus einem Schneefelde verfolgt wurde; 2. wiederholte Excursionen in das Valle de las nieblas (Nebelthal); 3. Ritt in das entfernter gelegene Thal de las aguas calientes (Thal der heißen Wasser); 4. Ritt auf den Vulcan von Chillan.

1. Der genannte Quellbach des Renegadoflusses wurde von ca. 1700 m an aufwärts verfolgt; er ist von dichtem Nirregebüsch umgeben, und das Klettern teils an dem felsigen Ufer, teils auf Felsblöcken im Bachbett ist ziemlich beschwerlich. An ihm treten in größerer Menge auf *Epilobium glaucum*, *Calceolaria foliosa*, *Cerastium vulgatum*, *Ranunculus peduncularis*, *Ourisia racemosa*, *Valeriana laxiflora*, *Leuceria thermarum*; seltener sind *Nassauvia lycopodioides*, *Gunnera magellanica*, *Saxifraga Pavonii*, *Mimulus luteus*, *Azara alpina*, *Cardamine cordata* und in einem vielstengeligen, kräftigen Exemplar *Marsippospermum grandiflorum*. Diese Juncacee war überhaupt noch nicht aus der Cordillere von Chillan bekannt und dürfte hier ihren nördlichsten Standpunkt besitzen. — Über 1900 m wird das Gebüsch seltener und hört bald gänzlich auf. Über den Bach wölben sich Schneebrücken, und an den überrieselten Abhängen, sowie an geeigneten Stellen am Grunde erscheinen gelbgrüne, ausgedehnte Flecken der hier überall außerordentlich häufigen und geselligen *Caltha andicola*. Ihr üppiges Wachstum erklärt sich aus der sehr reichlichen Verzweigung und der ergiebigen Vermehrung aus Samen, welche aus den kurzgestielten Kapseln zwischen das Gewirr der Stengel hineinfallen. Die Blüten sind autogam. Schließlich zeigen die niedrigen Gehänge am Bachufer dieselbe Flora, wie die umgebenden ausgedehnten Schotterfelder. Auf ihnen ist *Berberis empetrifolia* wohl die häufigste Pflanze; damit vergesellschaftet sich *Adesmia emarginata* in hohen Stauden, *Viola Cotyledon* in spannenhohen, rosettenförmig beblätterten Stengeln mit großen, violetten oder fast weißen Blüten. Zwischen den kleineren Lavablöcken sprießt überall *Lomaria Germaini*, ein dm hohes Farnkraut, hervor. Gelegentlich findet sich ein-

gestreut die eine oder andere Cordillerenpflanze, ein andiner *Senecio*, oder *Phacelia circinnata* in einer etwas anderen Form als in der Ebene, auch *Tristagma nivale*, eine Liliacee mit grünen Blüten, oder *Clarionea pedicularifolia.* Überhaupt lässt sich die überall in der Cordillere gemachte Beobachtung auch hier anstellen, wonach der Artbestand innerhalb geringer Entfernungen so bedeutend wechselt, dass es fast unmöglich wird, geschlossene, häufig wiederkehrende Bestände herauszufinden.

Die oben als Nr. 2 erwähnte Excursion beginnt durch einen ziemlich steilen Aufstieg in südöstlicher Richtung von den Bädern, wobei man zunächst durch hochstämmigen Nirrebestand hindurch kommt. *Baccharis umbelliformis*, *Galium chilense*, *Lathyrus ecirrhosus* und der großblütige *Schizanthus Grahami*, im Schatten der Bäume *Perezia prenanthoides* und *Adenocaulon chilense* bezeichnen die Vegetation. Oberhalb des Waldes, d. h. jenseits 1900 m, beginnt eine andere Vegetation, in welcher von Holzpflanzen *Berberis montana*, *Escallonia carmelita*, *Berberis empetrifolia* sich zeigen; damit ist eine local sehr wechselnde Flora vereint; in bedeutender Menge *Gamocarpha Poeppigii,* seltener *Nastanthus scapigerus*, *Calceolaria Darwinii, Draba Gilliesii*, *Parargyrum pectinatum*, *Loasa filicifolia* etc.—Nach Überschreitung der ungefähr bei 2000 m gelegenen Kammhöhe tritt man in das Valle de las nieblas ein; der Abstieg erfolgt an einem nicht sehr steilen Abhang hinunter, der mit niedrigem Buchengestrüpp bewachsen ist; in ihm sind *Ribes*- und *Berberis*-Stöcke eingesprengt, und am Boden finden sich *Viola maculata*, *Dysopsis glechomoides*, sowie *Rubus geoides*, wenn auch jetzt ohne Blüten. Die Thalsohle am Ufer eines kleinen Baches prangt in frischem Grün; es gleicht einer alpinen Matte, wird aber größtenteils aus *Caltha andicola* und einer kleinen *Isolepis*-Art gebildet. Diesen Rasen sind eingesprengt *Epilobium nivale*, *Cardamine cordata*, *Achyrophorus acaulis*, *Taraxacum laevigatum*, *Mimulus cupreus*, *Ourisia racemosa*, *Erigeron Vahlii*, *Lagenophora Commersonii* etc. Der langsam aufsteigenden Thalsohle bis zum Aufhören der strauchigen Buchen folgend, ist auf dem stellenweise sehr sumpfigen, quelligen Boden und an dessen Rändern eine nicht minder mannigfaltige Vegetation entwickelt: *Calceolaria plantaginea*, *Plantago pauciflora*, *Ourisia alpina*, *Loasa lateritia*, *Adesmia compacta*, *Silene andicola*, *Azorella laevigata* (letztere ein Endemismus dieser Cordillere), *Valeriana carnosa* und *V. macrorrhiza*, *Carex leucocarpa.* An einer etwas trockneren Stelle ist das Thal mit zahlreichen Blüten des *Habranthus andicola* Poepp. übersäet; seine Bestimmung erscheint noch nicht ganz sicher und ist nach den in Europa zu cultivierenden Exemplaren zu vergleichen. Die soeben in ihren Hauptzügen geschilderte Vegetation verdankt ihren Reichtum der constanten Bewässerung des Thales und dem Schutz vor den heftigen Winden. Je weiter man an den Gehängen des Thales emporsteigt, je mehr also Trockenheit und Einfluss des Windes zur Geltung kommen, um so dürftiger gestaltet sich die Pflanzenwelt.

Der oben unter Nr. 3 genannte Ritt in das Valle de las aguas calientes, der vom Valle de las nieblas aus unternommen wird, liefert dafür den klarsten Beweis. An dem steilen, ein ungeheueres Schotterfeld darstellenden Abhange treten über 2200 m nur noch *Viola Cotyledon*, *Nassauvia revoluta*, seltener *N. pumila*, *Belloa chilensis* und eine Umbellifere auf, vermutlich *Ligusticum apioides*. Die Höhe des Kammes, zwischen 2400—2500 m, der durch schroffe, zerklüftete Felsen gebildet wird, ist fast pflanzenleer; in den Felsspalten sah ich hier und da *Saxifraga Pavonii* und die kleine Umbellifere *Huanaca andina*. Der Abstieg auf der anderen Seite des Abhanges zum Thal der warmen Wasser hinunter führt zunächst noch durch ein gleich pflanzenleeres Gebiet. Dann aber, beim Überschreiten eines aus einem Schneefeld quellenden Baches, macht sich die Vegetation wieder bemerklich durch dichte Rasen von *Azorella laevigata*, denen *Caltha limbata* und *Oreobolus* beigesellt sind. Die genannte *Azorella* findet sich, wie viele andere Arten dieser Gattung, an muldenförmigen Einsenkungen des Bodens, in welchen der Schnee sich lange erhält und demnach für ausreichende Feuchtigkeit gesorgt ist. Im weiteren Abstieg ist außer *Leuceria chillanensis* nichts besonderes zu bemerken; um so üppiger und eigenartiger aber erscheint die Vegetation auf der ca. 2200 m hoch gelegenen Thalsohle. Die hier und da über den Wasserläufen gelagerten Dunstwolken weisen bereits darauf hin, dass in den Bächen mehr oder minder warmes Wasser fließt, wonach ja das ganze Thal seinen Namen führt. Der heiße Sprudel, ungefähr am Ende des Thales gelegen, stößt Wasser von beinahe Siedetemperatur aus. Die üppige Vegetation wird gebildet aus *Gunnera chilensis*, *Senecio Hualtata*, welche mit ihren hohen, durch gelbe Blütenrispen abgeschlossenen Stengeln local der Träger des Vegetationsbildes ist; ferner *Gynerium argenteum*, schlankhalmige *Poa*-Spec., *Agrostis chilensis*, *Geum chilense*, *Cardamine cordata* (oft in geschlossenen Beständen), *Senecio Vahlii*, sowie gelegentlich *Gentiana Pearcei*. Im Wasser selbst fluten *Potamogeton pectinatus* und *Myriophyllum spicatum*. Die saftiggrüne Thalsohle weist große Rasen von *Caltha andicola* auf; außerdem finden sich gelbleuchtende Flecke von *Ranunculus peduncularis* und rote oder weiße von *Sisyrinchium*-Arten. Eine kleine Ericacee, *Pernettya minima*, bildet mit ihren fädigen Stengeln verfilzte Rasen auf moosigem Untergrund; häufig überspinnt sie Steinblöcke, welche auf der Erde liegen. Diese Art ist von bedeutendem pflanzengeographischem Interesse, da die durch ungespornte Antheren ausgezeichnete Section *Perandra* der Gattung *Pernettya* sonst nur in Tasmanien und Neuseeland gefunden wird; in ihr haben wir also eine der zahlreichen Arten zu verzeichnen, welche Chile und Tasmanien mit Neuseeland zugleich angehören. Von sonstigen interessanten Gewächsen wäre nur noch *Boopis graminea* zu nennen. — Die herrschende Blütenfarbe ist gelb, durch *Senecio Hualtata* und *Ranunculus peduncularis* bedingt. Die nochmals hervor-

zuhebende Eigentümlichkeit der Vegetation beruht auf ihrer Reichhaltigkeit und üppigen Fülle im Vergleich zur Höhe von ca. 2200 m ü. M. unter 37° südlicher Breite, eine Thatsache, die aber durch die Erwärmung des ganzen Thales vermittels der heißen Quellen ihre Erklärung findet.

Ein Ritt auf den Vulcan, der 3. der von den Bädern zu unternehmenden größeren Ausflüge, bietet bei weitem nicht das botanische Interesse der beiden vorhergehenden. Infolge der anhaltenden und bedeutenden Steigung —von 1860 bis ca. 3000 m —erfährt die Pflanzenwelt eine sehr merkliche und auf eine kurze Strecke nur zusammengedrängte Verminderung. Ein Ritt auf den Vulcan ist vorzüglich geeignet, die obere Grenze des Waldes, der Sträucher, der Stauden und somit der Vegetation überhaupt aufzuzeichnen, und dies ohne Beeinflussung seitens eines zufällig wirkenden Factors, wie im Valle de las aguas calientes. Danach ergiebt sich, dass die hochwüchsigen Nirrebäume an geschützten Lagen etwas über 1900 m hinaufgehen; an weniger geschützten Orten sind sie bereits durch Buchengebüsch vertreten. Dann folgt die von den kleinen Sträuchern *Berberis empetrifolia*, *Empetrum nigrum* und *Escallonia carmelita* bezeichnete, je nach der Örtlichkeit 2000—2100 m erreichende Zone. Schließlich wird die Vegetation nur noch durch *Nassauvia revoluta*, einen vereinzelten *Senecio* oder an quelligen Stellen durch ein Polster von *Oreobolus clandestinus* vertreten. Mit 2200 m beginnt die Herrschaft des ewigen Schnees bezw. des nackten Felsen- oder Geröllbodens. Kleinere Flecken von nicht ganz abschmelzendem Schnee sind natürlich auch unterhalb 2200 m vorhanden; ihre abschmelzenden Ränder sind von *Caltha andicola* und *Ourisia racemosa* umsäumt.

Es erübrigt zum Schlusse noch, einige Angaben über specielle Organisationsverhältnisse der beobachteten Cordillerenpflanzen zu machen. Es kommen dabei in erster Linie die auf Schutz gegen übermäßige Transpiration gerichteten Vorkehrungen in Betracht. Solche sind gerade in letzter Zeit von verschiedenen Forschern zum Gegenstand eingehender Darstellung gewählt worden, sodass ich bei Schilderung der in der Hochcordillere verwirklichten Einrichtungen zweckmäßig auf die Arbeit von F. Meigen[1]) verweise. Unter den Holzpflanzen sind sämtliche mit lederigen Blättern ausgerüstet; das Nadelblatt ist in seiner typischen Form an *Berberis empetrifolia* und *Empetrum rubrum* ausgeprägt. Dichte, rosettenförmige Beblätterung zeigen die Nassauvien und *Viola vulcanica*; zu geschlossenen Polstern drängen sich zusammen *Azorella laevigata*, *Adesmia compacta*, *Belloa chilensis*, auch *Gamocarpha Poeppigii*; Firnisüberzug der Blätter und jüngeren Teile des Stengels weisen *Adesmia emarginata* und *Escallonia carmelita* auf. In dichte Wolle hüllen sich *Senecio dealbatus* und *Belloa chilensis*. *Senecio carnosus* combiniert das Rollblatt mit dem fleischigen Blatt, indem seine fleischigen Blätter am Rande stark nach unten gekrümmt

1) Engler's Bot. Jahrbücher XVIII. p. 394.

sind. Wenn nun auch solche Einrichtungen im Stande sind, die infolge des oftmals herrschenden heftigen Windes gesteigerte Transpiration zu regulieren, so ist andererseits doch nicht außer Acht zu lassen, dass manche Gewächse, die an den gleichen Standorten wachsen, wie jene, durchaus keinen besonderen Trockenschutz zeigen. Zu ihnen gehören einige *Senecio*-Arten und vor allem die Umbellifere *Huanaca andina.* Auf die Erwähnung solcher durchaus »ungeschützter« Arten müsste von den reisenden Botanikern wohl mehr Gewicht gelegt werden, als es gewöhnlich geschieht; zur theoretischen Würdigung der anderwärts ausgeprägten Schutzeinrichtungen sind sie unumgänglich nötig.

---